

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年4月11日 (11.04.2002)

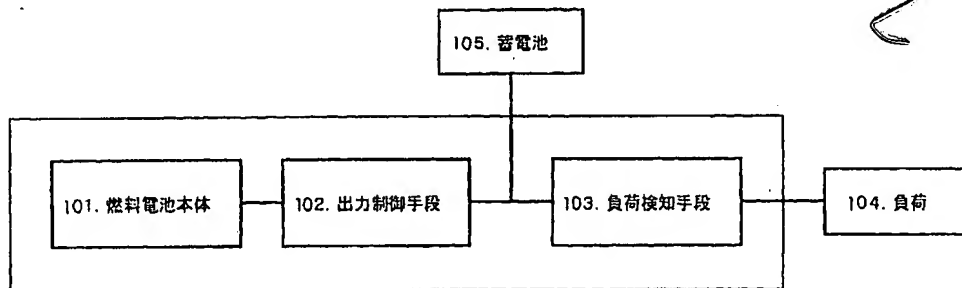
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/29953 A1

- (51) 国際特許分類: H02J 3/00, 3/38, H01M 8/00, 8/04
(21) 国際出願番号: PCT/JP01/08620
(22) 国際出願日: 2001年10月1日 (01.10.2001)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2000-303349 2000年10月3日 (03.10.2000) JP
特願2001-154585 2001年5月23日 (23.05.2001) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 上田哲也 (UEDA, Tetsuya) [JP/JP]; 〒487-0032 愛知県春日井市高森台
1-15-28 Aichi (JP). 小川 修 (OGAWA, Osamu) [JP/JP]; 〒600-8265 京都府京都市下京区黒門通木津屋橋上ル徹宝町 413-4 Kyoto (JP). 鈴木次郎 (SUZUKI, Jiro) [JP/JP]; 〒631-0062 奈良県奈良市帝塚山3丁目5-9 Nara (JP). 宮内伸二 (MIYAUCHI, Shinji) [JP/JP]; 〒636-0311 奈良県磯城郡田原本町八尾607-3 Nara (JP).
(74) 代理人: 弁理士 松田正道 (MATSUDA, Masamichi); 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原5丁目1番3号 新大阪生島ビル Osaka (JP).
(81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
添付公開書類:
— 国際調査報告書

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR POWER GENERATION CONTROL, PROGRAM, AND MEDIUM

(54) 発明の名称: 電力生成制御システム、電力生成制御方法、プログラム、および媒体



101...FUEL CELL BODY
102...OUTPUT CONTROL MEANS
103...LOAD DETECTION MEANS
104...LOAD
105...STORAGE BATTERY

(57) Abstract: A fuel cell power generating system capable of solving such a problem that, when an electric power load is temporarily raised or lowered, a wasteful energy consumption in a fuel cell power generation cannot be suppressed, comprising a load detection means (103) for detecting a power requested from a load (104) and an output control means (102) for estimating a time during which the detected power requested from the load (104) is more than a specified value when the generation of the power to be fed to the load (104) is not performed in a fuel cell body (101) and, based on the results of the estimation, allowing the fuel cell body (101) to start the generation of the power to be fed to the load (104) by utilizing specified rules.

[続葉有]



(57) 要約:

たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があった場合の、燃料電池発電における無駄なエネルギー消費を抑えることが困難であった。

負荷 104 から要求される電力の検知を行うための負荷検知手段 103 と、負荷 104 に供給すべき電力の生成が燃料電池本体 101 において行われていないときに、検知された負荷 104 から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算し、その積算の結果に基づき所定のルールを利用して負荷 104 に供給すべき電力の生成を燃料電池本体 101 に開始させるための出力制御手段 102 とを備えた燃料電池発電システム。

明 細 書

電力生成制御システム、電力生成制御方法、プログラム、および媒体

技術分野

本発明は、たとえば燃料電池を用いて家庭などの電力負荷に電力を供給するための電力生成制御システム、電力生成制御方法、プログラム、および媒体に関する。

背景技術

(A) 図 1 1 は、特開平 7-5 7 7 5 3 号公報に示された、従来の燃料電池発電装置（従来例 1）の構成図である。図 1 1 において、3 1 は燃料電池本体で、水素供給手段 3 2 から供給される水素と空気供給手段 3 3 から供給される空気中の酸素とを反応させ直流電力を発生させ、電力変換器 3 4 によって交流電力に変換され出力される。外部負荷指令に基づき電力制御部 3 5 は流量制御部 3 6 と電力変換器 3 4 を制御し、流量制御部 3 6 は水素供給手段 3 2 の供給水素流量と空気供給手段 3 3 の供給空気流量が適正值になるように制御を行い、電力変換器 3 4 は燃料電池本体 3 1 から出る電力値の制御を行い、その結果電力出力を制御することができるものである。なお、燃料電池本体 3 1 と電力変換器 3 4 の間には電力検知器 3 7 と演算部 3 8 とからなる過電力防止手段 3 9 が設けられ、急激な電力値の増加があった場合は電力値をある程度抑制するように制御されている。

なお、図 1 2 は、特開平 6-3 2 5 7 7 4 号公報に示された、従来の燃料電池発電装置（従来例 2）の構成図である。図 1 2 において、4 1

は燃料電池本体で、水素供給手段 4 2 から供給される水素と空気供給手段 4 3 から供給される空気中の酸素とを反応させ直流電力を発生させ、電力変換器 4 4 によって交流電力に変換され出力される。制御装置 4 5 は充放電装置 4 6 と電力変換器 4 4 を制御し、燃料電池本体 4 1 から出る電力値が一定であっても充放電装置 4 6 からの放電または充放電装置 4 6 への充電によって外部負荷に応じた電力出力を制御することができるものである。この燃料電池発電装置では、大きく変化する外部負荷に応じて電力出力を制御する場合、燃料電池本体 4 1 から出る電力値が一定のため、充放電装置 4 6 の放電量または充電量がかなり大きなものとなり、そのために容量の大きな充放電装置 4 6 が必要となりコストが高くなり装置の設置スペースが大きくなってしまう

(B) また、特開平 5-182675 などに開示されている従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の構成を、従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の構成図である図 1 3 を参照しながら説明する。

図 1 3 において、1 3 1 は燃料電池（本体）であって、蓄電池 1 3 2 及びインバータを含む出力制御手段 1 3 3 を介して負荷 1 3 4 に接続されている。

つぎに、従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の動作を、従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 1 4 を参照しながら説明する。

図 1 4 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、1 4 1、1 4 2 はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。

負荷電力 1 4 1 は、 t_2 から t_3 までは燃料電池本体 1 3 1 の定格電力である W_{8c} となっており、 t_1 から t_2 までは燃料電池本体 1 3 1 の定格電力より小さい W_{8d} となっている。

一方、燃料電池 1 3 1（図 1 3 参照）は、出力制御手段 1 3 3 によって、 t_2 から t_3 までは定格電力 W_{8c} で連続運転を行い、 t_1 から t_2 までは

負荷電力141と同じ電力量になるように定格電力 $W8c$ で間欠運転を行う。

よって、 $t1$ から $t2$ までの間の余剰電力および不足電力に対しては、蓄電池132（図13参照）が充電および放電を行うものである。

燃料電池131は一定の高温に維持しないと発電が継続できないため、起動時の発電前に燃料電池本体131を加熱するための電力等のエネルギーが必要となる。また、停止時には経路内に残留する水素を冷却しながら安全に排出するという停止処理動作を行うため、同様に電力等のエネルギーが必要となる。

上述した従来の燃料電池発電システム（従来例3）では、間欠運転を行っているため、起動、停止を繰り返すたびにエネルギーを捨てていることになる。

さて、燃料電池発電システム（従来例4）は、前述した燃料電池発電システム（従来例3）と類似した構成を有しているが、従来の燃料電池発電システム（従来例4）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図15に示されているように、負荷電力に追従して出力電力を変化させることで前述のような無駄をある程度は回避することができる。

図15において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、143、144はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力143は、一般家庭の一日において、朝143b、昼143c、晩143dに多く、深夜143e、早朝143aは少なくなっている。

燃料電池本体は、出力制御手段によって、最大出力電力 $W9c$ から最小出力電力 $W9d$ の間では負荷電力143に追従するような出力電力144に運転制御されている。また、燃料電池本体は、深夜143e、早朝143aなど負荷電力143が最小出力電力 $W9d$ より小さいときには、余剰電力が多くなって蓄電池132の充電量が増加する一方なので、運転を停止させられる。

このように従来の燃料電池発電システム（従来例４）では、概ね一日一回の起動、停止で済み、起動時および停止時に捨ててしまうエネルギーを前述した燃料電池発電システム（従来例３）よりは小さく抑えることができる。

（Ａ）しかしながら、従来の燃料電池発電装置（従来例１）では、外部負荷指令が短時間に激しく変化した場合、電力制御部３５が短時間に電力出力を上昇または下降させる制御を行うこととなり、制御的遅れが原因で電力出力がハンチングしてしまう場合があり、燃料電池発電装置の運転が安定せず効率を悪化させたり耐久寿命の低下を招くという課題があった。

（Ｂ）また、従来の燃料電池発電システム（従来例４）には、従来の燃料電池発電システム（従来例４）の別の運転パターン例を説明するためのグラフ図である図１６に示すような運転が行われた場合にエネルギー捨ててしまうという課題があった。

より具体的に説明すると、従来の燃料電池発電システム（従来例４）は、たとえば深夜１４５e、早朝１４５aなど運転停止時に一時的な負荷電力１４５の上昇１４５bがあった場合には、起動を開始するがすぐまた停止処理動作を行う。また、従来の燃料電池発電システム（従来例４）は、昼間１４５cなど運転中に一時的な負荷電力１４５の低下１４５dがあった場合には、停止処理動作を開始するがすぐまた起動を行う。このような本来は不要な起動、停止動作のために、エネルギーを捨ててしまうことになるわけである。

発明の開示

本発明は、上記従来のこのような課題を考慮し、たとえば燃料電池発電装置の運転を安定させて効率を良化させ耐久寿命の低下を抑制することができる電力生成制御システム、電力生成制御方法、プログラム、および媒体を

提供することを目的とするものである。

また、本発明は、上記従来のような課題を考慮し、たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があった場合にも無駄なエネルギー消費を極めて小さく抑えることができる電力生成制御システム、電力生成制御方法、プログラム、および媒体を提供することを目的とするものである。

第一の本発明（請求項 1 に対応）は、負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、

前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第二の本発明（請求項 2 に対応）は、前記第二の所定期間ごとに作成される指令値は、その第二の所定期間の開始時刻を終了時刻とする第一の所定期間における平均値に基づく第一の本発明の電力生成制御システムである。

第三の本発明（請求項 3 に対応）は、前記所定の電力生成手段は、燃料電池であり、

前記生成される電力の前記要求される電力に対する過不足の調節は、系統電源および／または蓄電池を利用して行われる第一または第二の本発明の電力生成制御システムである。

第四の本発明（請求項 4 に対応）は、前記過不足の調節は、系統電源および蓄電池を利用して行われ、

前記蓄電池は、前記系統電源よりも優先的に前記利用される第三の本発明の電力生成制御システムである。

第五の本発明（請求項 5 に対応）は、前記制御は、前記蓄電池の蓄電量を加味して行われる第三の本発明の電力生成制御システムである。

第六の本発明（請求項 6 に対応）は、前記蓄電池の蓄電量を加味するとは、前記蓄電量とあらかじめ定められた目標蓄電量との差に応じて前記指令値を補正することである第五の本発明の電力生成制御システムである。

第七の本発明（請求項 7 に対応）は、負荷から要求された電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するステップとを備えた電力生成制御方法である。

第八の本発明（請求項 8 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第九の本発明（請求項 9 に対応）は、前記所定のルールとは、所定の期間における、（１）連続的に前記積算された時間、または（２）不連続的に前記積算された時間の総和が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第八の本発明の電力生成制御システムである。

第十の本発明（請求項 10 に対応）は、前記時間積算手段は、所定の期間における、（１）連続的に前記積算された時間、または（２）不連続的に前記積算された時間の総和を前記積算の結果として出力する第九の本発明の

電力生成制御システムである。

第十一の本発明（請求項 1 1 に対応）は、前記所定のルールとは、連続的に前記積算された時間が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第八の本発明の電力生成制御システムである。

第十二の本発明（請求項 1 2 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第十三の本発明（請求項 1 3 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第十四の本発明（請求項 1 4 に対応）は、前記所定のルールとは、前記積算された電力が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである第十三の本発明の電力生成制御システムである。

第十五の本発明（請求項 1 5 に対応）は、負荷から要求される電力の検

知を行うための電力検知手段と、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第十六の本発明（請求項 16 に対応）は、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、

前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムである。

第十七の本発明（請求項 17 に対応）は、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるべき時刻が前記蓄積された履歴に基づいて算出され、

前記電力生成手段は、実質上前記算出された時刻に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させられるまたは終了させられる第十六の本発明の電力生成制御システムである。

第十八の本発明（請求項 18 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるステップとを備えた電力生成制

御方法である。

第十九の本発明（請求項 19 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるステップとを備えた電力生成制御方法である。

第二十の本発明（請求項 20 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるステップとを備えた電力生成制御方法である。

第二十一の本発明（請求項 21 に対応）は、負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるステップとを備えた電力生成制御方法である。

第二十二の本発明（請求項 22 に対応）は、所定のルールに基づく負荷

に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するステップと、

前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるステップとを備えた電力生成制御方法である。

第二十三の本発明（請求項 2 3 に対応）は、第一の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第二十四の本発明（請求項 2 4 に対応）は、第八の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第二十五の本発明（請求項 2 5 に対応）は、第十二の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手

段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

第二十六の本発明（請求項 26 に対応）は、第十三の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第二十七の本発明（請求項 27 に対応）は、第十五の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第二十八の本発明（請求項 28 に対応）は、第二十八の本発明の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラムである。

第二十九の本発明（請求項 29 に対応）は、第一の本発明の電力生成制

御システムの、負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

第三十の本発明（請求項 30 に対応）は、第八の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

第三十一の本発明（請求項 31 に対応）は、第十二の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

第三十二の本発明（請求項 32 に対応）は、第十三の本発明の電力生成

制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

第三十三の本発明（請求項 3 3 に対応）は、第十五の本発明の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

第三十四の本発明（請求項 3 4 に対応）は、第十六の本発明の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体である。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 の燃料電池発電装置のシステム構成図である。

図 2 は、本発明の実施の形態 2 の燃料電池発電装置のシステム構成図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 の燃料電池発電装置の制御動作の説明図である。

図 4 は、本発明の実施の形態 2 の燃料電池発電装置の制御動作の説明図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 3 における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 6 は、本発明の実施の形態 4 における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 5 における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 6 における燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 9 は、本発明の実施の形態 7 における燃料電池発電システムの停止パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 10 は、本発明の実施の形態 3 における燃料電池発電システムの構成図である。

図 11 は、従来の燃料電池発電装置（従来例 1）のシステム構成図である。

図 12 は、従来の燃料電池発電装置（従来例 2）のシステム構成図である。

図 13 は、従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の構成図である。

図 1 4 は、従来の燃料電池発電システム（従来例 3）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 1 5 は、従来の燃料電池発電システム（従来例 4）の運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

図 1 6 は、従来の燃料電池発電システム（従来例 4）の別の運転パターン例を説明するためのグラフ図である。

符号の説明

- 1 燃料電池本体
- 2 水素供給手段
- 3 空気供給手段
- 4 出力制御手段
- 5 電力変換装置
- 6 出力線
- 7 系統電源
- 8 負荷検知手段
- 9 電力負荷
- 10 出力指令装置
- 11 流量制御装置
- 12 系統電源接続線
- 21 蓄電手段
- 22 接続線
- 23 蓄電量制御装置
- 24 蓄電量検知手段

発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明にかかる実施の形態について、図面を参照しつつ説明を行う。

(実施の形態 1)

はじめに、本発明の実施の形態 1 の燃料電池発電装置のシステム構成図である図 1 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電装置の構成について説明する。

1 は燃料電池本体で、改質器・水素貯蔵合金・水素ポンプなどに代表される水素供給手段 2 と、送風ファン・送風ポンプなどに代表される空気供給手段 3 とが接続されている。4 は出力制御手段で、一方を燃料電池本体 1 に、もう一方を電力変換装置 5 に電氣的に接続されている。6 は電力変換装置 5 に電氣的に接続された出力線で、途中で分岐され、一方は系統電源接続線 12 を介して系統電源 7 に、もう一方は負荷検知手段 8 と電力負荷 9 に電氣的に接続されている。10 は出力制御手段 4 に出力指令を行う出力指令装置、11 は水素供給手段 2 と空気供給手段 3 を制御する流量制御装置である。

なお、出力制御手段 4、出力指令装置 10、および流量制御装置 11 を含む手段は本発明の電力生成制御手段に対応し、負荷検知手段 8 は本発明の電力検知手段に対応する。また、本実施の形態の燃料電池発電装置は、本発明の電力生成制御システムを含む手段に対応する。

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電装置の動作について説明する。なお、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明しながら、本発明の電力生成制御方法の一実施の形態についても説明する（以下同様である）。

水素供給手段 2 から供給される水素と空気供給手段 3 から供給される

空気中の酸素は、燃料電池本体 1 の中で反応し直流電力を発生させる。発生した直流電力は出力制御手段 4 で電力値を制御された後に電力変換装置 5 に送られ、系統電源 7 と同じ電圧の交流電力に変換され、出力線 6 を通って電力負荷 9 に供給される。この時、電力変換装置 5 への入力電力がどのくらい電力変換装置 5 からの出力電力となるかを示した物が電力変換効率である。ここで電力負荷 9 の負荷電力に対し燃料電池本体 1 の出力電力に不足がある場合は系統電源 7 から電力を供給し、逆に負荷電力に対し出力電力が過剰の場合は系統電源 7 へ電力を戻し、いわゆる系統連系運転を行うものである。

燃料電池発電装置で発電を行う目的の一つに発電効率の高さによる経済性が挙げられるが、負荷電力に対し出力電力に不足がある場合は系統電源 7 から電力を購入し、負荷電力に対し出力電力が過剰な場合は系統電源 7 へ購入電力より低価格で電力を戻すため、一般的に経済性が悪化する。そのため負荷電力に対する出力電力に過不足がないように、負荷電力の変化に忠実に出力電力を追従させることが望まれる。

この追従を行うための手段として、まず負荷検知手段 8 によって電力負荷 9 の負荷電力を検知し、これに基づいて出力指令装置 10 が出力指令値を出力制御手段 4 に指令し、出力制御手段 4 は燃料電池本体 1 から発生する直流電力を要求値に制御するとともに、直流電力値に応じて流量制御装置 11 が水素供給手段 2 から供給される水素流量と空気供給手段 3 から供給される空気流量とを適正值に制御するものである。ここで出力電力の制御は出力制御手段 4 の直流電力制御のみでも行うことができるが、例えば燃料電池本体 1 から発生する直流電力を少なくした時でも燃料電池本体 1 へ供給される水素流量が一定であった場合は、燃料電池本体 1 内で反応される水素の比率（水素利用率）が低下し多くの水素を捨ててしまうこととなり、効率が著しく悪化する。そこで流量制御装

置 1 1 が水素流量と空気流量を適正值に制御することによって、効率を常に最適に維持するものである。

この一連の追従制御において、負荷電力は短時間に激しく変化する場合があります、負荷電力をそのまま出力指令とした場合は短時間に直流電力を上昇または下降させる制御を行うこととなり、制御的遅れからハンチングをおこし燃料電池発電装置の運転が安定しなくなる場合があるという問題点があった。また、例えば水素供給手段 2 として炭化水素燃料から触媒反応により水素を生成させる改質器を用いた場合は、出力指令値の瞬時変化に触媒反応が対応できず、そのために効率を悪化させたり耐久寿命の低下を招くといった問題点があった。

そこで本実施の形態では、本発明の実施の形態 1 の燃料電池発電装置の制御動作の説明図である図 3 に示されているように、出力指令装置 10 が負荷電力の時間 T 1 間（第一の所定期間）の平均値を、電力変換効率などを加味して演算して出力指令値とし、この出力指令値を出力制御手段 4 で時間 T 2（第二の所定期間）毎に設定する直流電力値とするもので、負荷電力の時間 T 1 間の平均値を出力指令値に用いることにより瞬時変化を無視した適正な出力指令を行うことができ、また時間 T 2 毎に出力指令を行うことによって装置の応答性能に適合した運転を行うことができるものである（時間 T 2（第二の所定期間）ごとに作成される指令値は、その第二の所定期間の開始時刻を終了時刻とする時間 T 1 間（第一の所定期間）における平均値に基づいているわけである）。

一例として、出力 1.5 kW 級の固体高分子型燃料電池発電装置をある家庭で運転した時の制御最適値を求めたところ、 $T 1 : T 2 \approx 3 : 1$ である $T 1 = 3$ 分、 $T 2 = 1$ 分という結果が出た。すなわちこの例においては、3 分間の平均負荷電力に基づいた出力指令値を 1 分毎に装置に指令する運転制御が最適である、という結果が得られた。

このように、本実施の形態においては、負荷電力の時間T1間の平均値を出力指令値に用いることにより瞬時変化を無視した適正な出力指令を行うことができ、また時間T2毎に出力指令を行うことによって装置の応答性能に適合した運転を行うことができるもので、燃料電池発電装置を安定して運転するとともに常に高い効率を維持し耐久寿命を長くするという効果を奏するものである。

(実施の形態 2)

つぎに、本発明の実施の形態 2 の燃料電池発電装置のシステム構成図である図 2 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電装置の構成について説明する。なお、前述の実施の形態 1 と同様の手段には、同一符号を付与し、その説明を省略する。

21は、出力制御手段4と電力変換装置5とを結ぶ接続線22から分岐し蓄電量制御装置23を介して接続されている蓄電手段である。24は蓄電手段21に接続された蓄電量検知手段である。蓄電手段21を設けた目的は、（実施の形態1）の系統連系運転において、負荷電力に対する出力電力の過不足による系統電源7との間の電力の授受により生ずる経済性の低下に対して、蓄電手段21の充放電を利用し系統電源7からの電力供給量および系統電源7への電力戻り量を極力少なくし、さらに経済性を良化させるものである（蓄電手段21（蓄電池）は、系統電源7よりも優先的に利用されるわけである）。

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電装置の動作について説明する。

本発明の実施の形態２の燃料電池発電装置の制御動作の説明図である図４に示されているように、出力指令装置１０は、負荷検知手段８によって検知された負荷電力の時間Ｔ１間の平均電力Ｗ１を演算し、これに蓄電量検知手段２４によって検知された現在の蓄電量Ｑ１と目標蓄電量Ｑ２との差である蓄電不足量Ｑ３（＝Ｑ２－Ｑ１）を時間Ｔ２で割った

電力 W_2 ($=Q_3/T_2$) を加算し W_3 ($=W_1+W_2$) とし、この W_3 に電力変換効率を加味し出力指令値とし、前記時間 T_2 毎に出力指令値に相当する燃料電池本体 1 の直流電力値出力制御手段 4 に指令し、この出力指令値を出力制御手段 4 で時間 T_2 毎に設定する直流電力値とするものであり、さらに蓄電不足量 Q_3 を蓄電制御装置 23 によって蓄電手段 21 に蓄電するよう制御するものである（蓄電量とあらかじめ定められた目標蓄電量との差に応じて、指令値を補正するわけである）。

これら一連の運転制御は、前述の実施の形態 1 における追従制御（図 3 参照）に蓄電制御を加えたものであり、平均電力 W_1 をそのまま出力指令値とした場合は蓄電量の制御がなされておらず、目標蓄電量 Q_2 と現在の蓄電量 Q_1 との差が徐々に累積される可能性がある。例えば充電量に比べ放電量が多く徐々に蓄電量が減少する場合は、蓄電量がゼロにならないようにするために、予め容量の大きな蓄電手段 21 が必要となりコストが高くなり装置の設置スペースが大きくなるといった問題点があった。そこで本実施の形態では、出力指令値を指令する間隔時間である T_2 間に蓄電不足量 Q_3 ($=Q_2-Q_1$) を補う電力 W_2 ($=Q_3/T_2$) を加算した W_3 ($=W_1+W_2$) に電力変換効率を加味して出力指令値とすることにより、常に蓄電量を目標蓄電量 Q_2 に収束するように制御し、蓄電手段 21 の必要容量を最小限にすることができるものである。

このように、本実施の形態においては、常に蓄電量を目標蓄電量 Q_2 に収束するように制御することによって蓄電手段の必要容量を最小限にすることができ、コストを安くするとともに装置をコンパクトにするという効果を奏するものである。

なお、上述した本実施の形態 1～2 において、平均電力を演算するために利用される所定期間 T_1 と、出力制御手段に指令値を与えるために

利用される所定期間 T_2 とは、 $T_1 \geq T_2$ なる関係を満たしていてもよい (T_1 は、1 秒以上 1 時間以下程度の期間であってもよい)。

(実施の形態 3)

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成図である図 10 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成について説明する。

図 10 において、燃料電池 (本体) 101、出力制御手段 102、および負荷検知手段 103 はこの順で直列に接続されており、104 は負荷検知手段 103 に接続された電力を消費する負荷であり、105 は出力制御手段 102 と負荷検知手段 103 の接続部から分岐接続された蓄電池である。

なお、燃料電池 101 は本発明の電力生成手段を含む手段に対応し、負荷検知手段 103 は本発明の電力検知手段を含む手段に対応し、出力制御手段 102 は本発明の電力生成制御手段および時間積算手段を含む手段に対応する。また、本実施の形態の燃料電池発電システムは、本発明の電力生成制御システムを含む手段に対応する。

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 5 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの動作について説明する。

出力制御手段 102 は、負荷検知手段 103 で検知された負荷 104 の電力に追従するように、システムの起動停止および燃料電池本体 101 の出力電力制御を行う (燃料電池本体 101 の出力電力が負荷 104 の電力に追従しきれない場合には、その余剰電力および不足電力は蓄電池 105 の充電および放電で緩衝されるものである)。

図 5 の運転パターン例は、一般家庭の一日の運転パターンのモデルを表していると考えてよく、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、111、112 はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。

負荷電力 111 は、朝 111b、昼 111c、晩 111d には多く、深夜

111e、早朝111aには少なくなっている。

一方、燃料電池本体101は、出力制御手段102によって、最大出力電力 $W1c$ から最小出力電力 $W1d$ の間で負荷電力111に追従するような出力電力112に運転制御されている。

そして、本実施の形態においては、たとえば負荷電力111が早朝111aなどの少ない状態から朝111bなどの多い状態に移行する時、一定値 $W1a$ 以上の負荷電力が一定時間 $T1a$ 以上継続した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力111が晩111dなどの多い状態から深夜111eなどの少ない状態に移行する時、たとえば一定値 $W1b$ 以下の負荷電力が一定時間 $T1b$ 以上継続した場合に、システム停止が行われる。

このような、連続的に積算された時間が所定の閾値以上（以下）となったときに電力の生成を開始させる（終了させる）運転制御により、一時的な電力負荷の上昇や低下があった場合でも、不要に起動（停止）動作を行うことなく、概ね一日一回の起動（停止）で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができるものである。

（実施の形態4）

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図6を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態3の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図6において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、113、114はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力113は、朝113b、昼113c、晩113dには多く、深夜113e、早朝113aには少なくなっている。

ただし、本実施の形態においては、燃料電池本体は、出力制御手段によっ

て、最大出力電力 W_{2c} から最小出力電力 W_{2d} の間で負荷電力 113 に追従するような出力電力 114 に運転制御されている。

そして、負荷電力 113 が早朝 $113a$ などの少ない状態から朝 $113b$ などの多い状態に移行する時、一定時間 T_{2a} 内に一定値 W_{2a} 以上の負荷電力が一定比率 R_{2a} 以上発生した場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力 113 が晩 $113d$ などの多い状態から深夜 $113e$ などの少ない状態に移行する時、一定時間 T_{2b} 内に一定値 W_{2b} 以下の負荷電力が一定比率 R_{2b} 以上発生した場合に、システム停止が行われる。

たとえば、 $R_{2a} = 70\%$ とした場合、起動時は一定時間 T_{2a} 内に一定値 W_{2a} 以上の負荷電力が 70% 以上発生した時にシステム起動が行われるため、 $113f$ のように起動判別時間（ T_{2a} ）内に負荷電力 113 が一瞬 W_{2a} 以下になってもこれを無視する（これにはあまり影響されない）。また、 $R_{2b} = 70\%$ とした場合、停止時は一定時間 T_{2b} 内に一定値 W_{2b} 以下の負荷電力が 70% 以上発生した時にシステム停止が行われるため、 $113g$ のように停止判別時間（ T_{2b} ）内に負荷電力 113 が一瞬 W_{2b} 以上になってもこれを無視する。

このような、所定の期間における、（１）連続的に積算された時間、または（２）不連続的に積算された時間の総和が所定の閾値以上（以下）となったときに電力の生成を開始させる（終了させる）運転制御により、不要に起動（停止）動作を行うことなく、概ね一日一回の起動（停止）で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができる（もちろん、本発明の時間積算手段（本実施の形態における出力制御手段に含まれる手段に対応する）の出力自体は、所定の期間における時間の総和となってもよいし、総和をとる前の個々の時間であってもよい）。

さらに、前述した本実施の形態３の場合に比べて、起動、停止の遅れを少

なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができるため、システムのコストを安価にすることができるものである。

(実施の形態 5)

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 7 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態 3 の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており（なお、本実施の形態の出力制御手段は本発明の電力生成制御手段および電力積算手段を含む手段に対応する）、図 7 において、横軸、縦軸はそれぞれ時刻、電力を表し、115、116 はそれぞれ負荷電力、出力電力を示す。また、負荷電力 115 は、朝 115 b、昼 115 c、晩 115 d には多く、深夜 115 e、早朝 115 a には少なくなっている。

ただし、本実施の形態においては、燃料電池本体は、出力制御手段によって、最大出力電力 $W3c$ から最小出力電力 $W3d$ の間で負荷電力 115 に追従するような出力電力 116 に運転制御されている。

そして、負荷電力 115 が早朝 115 a などの少ない状態から朝 115 b などの多い状態に移行するとき、一定時間 $T3a$ 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 $W3a$ 以上になった場合に、システム起動が行われる。また、負荷電力 115 が晩 115 d などの多い状態から深夜 115 e などの少ない状態に移行するとき、一定時間 $T3b$ 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 $W3b$ 以下になった場合に、システム停止が行われる。

よって、115 f のように起動判別時間 ($T3a$) 内に一瞬負荷電力 115 が小さくなくても、これを無視する。また、115 g のように停止判別時

間 (T 3 b) 内に一瞬負荷電力 1 1 5 が大きくなってもこれを無視する。

このような、積算された電力が所定の閾値以上 (以下) となったときに電力の生成を開始させる (終了させる) 運転制御により、不要に起動 (停止) 動作を行うことなく、概ね一日一回の起動 (停止) で済むようになる。つまり、起動時および停止時のエネルギー浪費を極めて小さく抑えることができる。

さらに、前述した本実施の形態 3 の場合に比べて、起動、停止の遅れを少なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができるため、システムのコストを安価にすることができるものである。

(実施の形態 6)

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの運転パターン例を説明するためのグラフ図である図 8 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており (なお、本実施の形態の出力制御手段は本発明の電力生成制御手段および履歴蓄積手段を含む手段に対応する)、図 8 において、横軸、縦軸は、それぞれ時刻、電力を表す。

ただし、本実施の形態の出力制御手段は、起動すべきであった時刻を考慮して毎日の起動最適時刻 B を算出し、記憶された起動最適時刻 B の内の所定日数分が一定時間 T 4 a の範囲内に入った場合に、それら起動最適時刻 B の平均時刻 B 0 を算出してシステム起動を行わせる (なお、1 1 7、1 1 8 はそれぞれ数日分を重ねた負荷電力、数日分を重ねた出力電力を示す)。

このような、電力の生成を行うための所定のルール (たとえば前述した従来例におけるルールでもよい) に優先させて、蓄積された履歴に基づき電力

の生成を開始させる運転制御により、前述した本実施の形態 3～5 の場合に比べて、起動の遅れをさらに少なくし、蓄電池の蓄電容量をさらに少なくすることができ得るものである。

(実施の形態 7)

つぎに、本実施の形態の燃料電池発電システムの停止パターン例を説明するためのグラフ図である図 9 を参照しながら、本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作について説明する。

本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作は、前述した本実施の形態の燃料電池発電システムの構成および動作と類似しており、図 9 において、横軸、縦軸は、それぞれ時刻、電力を表す。

ただし、本実施の形態の出力制御手段は、停止すべきであった時刻を考慮して毎日の停止最適時刻 D を算出し、記憶された停止最適時刻 D の内の所定日数分が一定時間 T 5 b の範囲内に入った場合に、それら停止最適時刻 D の平均時刻 D_0 を算出してシステム停止を行わせる（なお、119、120 はそれぞれ数日分を重ねた負荷電力、数日分を重ねた出力電力を示す）。

このような、電力の生成を行うための所定のルールに優先させて、蓄積された履歴に基づき電力の生成を終了させる運転制御により、前述した本実施の形態 3～5 の場合に比べて、停止の遅れをさらに少なくし、蓄電池の蓄電容量をさらに少なくすることができ得るものである。

以上においては、本実施の形態 1～7 について詳細に説明した。

要するに、負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる（もちろん、所定の電力生成手段は燃料電池であり、生成される電

力の要求される電力に対する過不足の調節は系統電源および／または蓄電池を利用して行われてもよい)。

また、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、積算の結果に基づき所定のルールを利用して、負荷に供給すべき電力の生成を電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる。

また、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、積算の結果に基づき所定のルールを利用して、負荷に供給すべき電力の生成を電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる。

また、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、積算の結果に基づき所定のルールを利用して、負荷に供給すべき電力の生成を電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる。

また、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、積算の結果に基づき所定のルールを利用して、負荷に供給すべき電力の生成を電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる。

また、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、ルールに優先させて、蓄積された履歴に基づき、電力生成手段に負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システムは、本発明に含まれる。

なお、本発明は、上述した本発明の電力生成制御システムの全部または一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。もちろん、本発明のコンピュータは、CPUなどの純然たるハードウェアに限らず、ファームウェアやOS、さらに周辺機器を含むものであっても良い。

また、発明は、上述した本発明の電力生成制御方法の全部または一部のステップ（または、工程、動作、作用など）の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムであって、コンピュータと協働して動作するプログラムである。

なお、本発明の一部の手段（または、装置、素子、回路、部など）、本発明の一部のステップ（または、工程、動作、作用など）は、それらの複数の手段またはステップの内の幾つかの手段またはステップを意味する、あるいは一つの手段またはステップの内の一部の機能または一部の動作を意味するものである。

また、本発明の一部の装置（または、素子、回路、部など）は、それら複数の装置の内の幾つかの装置を意味する、あるいは一つの装置の内の一部の手段（または、素子、回路、部など）を意味する、あるいは一つの手段の内の一部の機能を意味するものである。

また、本発明のプログラムを記録した、コンピュータに読みとり可能

な記録媒体も本発明に含まれる。また、本発明のプログラムの一利用形態は、コンピュータにより読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、本発明のプログラムの一利用形態は、伝送媒体中を伝送し、コンピュータにより読みとられ、コンピュータと協働して動作する態様であっても良い。また、記録媒体としては、ROM等が含まれ、伝送媒体としては、インターネット等の伝送媒体、光・電波・音波等が含まれる。

なお、本発明の構成は、ソフトウェア的に実現しても良いし、ハードウェア的に実現しても良い。

また、本発明は、上述した本発明の電力生成制御システムの全部または一部の手段の全部または一部の機能をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能かつ読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記機能を実行する媒体である。

また、発明は、上述した本発明の電力生成制御方法の全部または一部のステップの全部または一部の動作をコンピュータにより実行させるためのプログラムを担持した媒体であり、コンピュータにより読み取り可能かつ読み取られた前記プログラムが前記コンピュータと協働して前記動作を実行する媒体である。

このように、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電力制御を行う出力制御手段とを備え、一定値 $W1a$ 以上の負荷電力が一定時間 $T1a$ 以上継続した場合にシステムを起動させ、一定値 $W1b$ 以下の負荷電力が一定時間 $T1b$ 以上継続した場合にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

また、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された

負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電力制御を行う出力制御手段とを備え、一定時間 T_{2a} 内に一定値 W_{2a} 以上の負荷電力が一定比率 R_{2a} 以上発生した場合にシステムを起動させ、一定時間 T_{2b} 内に一定値 W_{2b} 以下の負荷電力が一定比率 R_{2b} 以上発生した場合にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

また、本発明は、たとえば、燃料電池本体と、負荷検知手段で検知された負荷電力に追従するようにシステムの起動停止および前記燃料電池本体の出力電力制御を行う出力制御手段とを備え、一定時間 T_{3a} 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 W_{3a} 以上になった時にシステムを起動させ、一定時間 T_{3b} 内の負荷電力積算量を時間で除した平均負荷電力が一定値 W_{3b} 以下になった時にシステムを停止させる燃料電池発電システムである。

また、本発明は、たとえば、毎日の起動時刻から起動最適時刻を設定し、毎日記憶された前記起動最適時刻の差異が一定時間 T_{4a} の範囲内になった時に前記起動最適時刻の平均時刻をもってシステムを起動させることを特徴とする上述の燃料電池発電システムである。

また、本発明は、たとえば、毎日の停止時刻から停止最適時刻を設定し、毎日記憶された前記停止最適時刻の差異が一定時間 T_{5b} の範囲内になった時に前記停止最適時刻の平均時刻をもってシステムを停止させることを特徴とする上述の燃料電池発電システムである。

また、本発明は、たとえば、水素供給手段から供給される水素と空気供給手段から供給される空気中の酸素とを反応させ直流電力を発生させる燃料電池スタックと、前記燃料電池スタックから発生する直流電力を制御する電力制御装置と、前記電力制御装置で設定された直流電力値に応じて前記水素供給手段から供給される水素流量と前記空気供給手段から供給される空気流量とを制御する流量制御装置と、前記燃料電池スタ

ックから発生した直流電力を系統電源と略同一電圧の交流電力に変換する電力変換装置と、前記電力変換装置と外部の電力負荷とを接続する出力線と、外部の負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、前記出力線と系統電源とを接続する系統電源接続線と、前記電力制御装置と前記負荷電力検知手段とに接続された出力指令装置とを備え、前記出力指令装置は、前記負荷電力検知手段によって検知された負荷電力の時間 T_1 間の平均電力 W_1 を演算し、前記 W_1 に電力変換効率などを加味して出力指令値とし、前記出力指令値を前記電力制御装置で時間 T_2 毎に設定する直流電力値とする燃料電池発電装置を構成したことを特徴とする。

また、本発明は、たとえば、水素供給手段から供給される水素と空気供給手段から供給される空気中の酸素とを反応させ直流電力を発生させる燃料電池スタックと、前記燃料電池スタックから発生する直流電力を制御する電力制御装置と、前記電力制御装置で設定された直流電力値に応じて前記水素供給手段から供給される水素流量と前記空気供給手段から供給される空気流量とを制御する流量制御装置と、前記燃料電池スタックから発生した直流電力を系統電源と略同一電圧の交流電力に変換する電力変換装置と、前記電力変換装置と外部の電力負荷とを接続する出力線と、外部の負荷電力を検知する負荷電力検知手段と、前記出力線と系統電源とを接続する系統電源接続線と、前記電力制御装置と前記電力変換装置とを結ぶ接続線から分岐接続された蓄電量制御装置、蓄電量検知手段および蓄電手段と、前記電力制御装置と前記負荷電力検知手段と蓄電量制御装置と蓄電量検知手段とに接続された出力指令装置とを備え、前記出力指令装置は、前記負荷電力検知手段によって検知された負荷電力の時間 T_1 間の平均電力 W_1 を演算し、前記 W_1 に前記蓄電量検知手段によって検知された現在の蓄電量 Q_1 と目標蓄電量 Q_2 との差である蓄電不足量 Q_3 ($=Q_2 - Q_1$) を時間 T_2 で割った電力 W_2 ($=Q$

3/T2)を加算しW3(=W1+W2)とし、前記W3に電力変換効率などを加味して出力指令値とし、さらに蓄電不足量Q3を前記蓄電手段に蓄電するよう前記蓄電量制御装置によって制御する燃料電池発電装置を構成したことを特徴とする。

かくして、本発明は、たとえば、一時的な電力負荷の上昇や低下があった場合でも、不要に起動、停止動作を行うことなく、概ね一日一回の起動、停止で済み、起動時および停止時の無駄なエネルギーを最小限に抑えることができる、という効果を奏するものである。

また、たとえば、起動、停止の遅れを少なくし、起動遅れによる電力不足や停止遅れによる電力余剰を少なくすることによって、蓄電池の蓄電容量を少なくすることができ、その結果システムのコストを安価にできる、という効果も奏するものである。

なお、上述の文献の全ての開示は、そっくりそのままここに引用(参照)することにより、一体化される。

産業上の利用可能性

以上述べたところから明らかなように、本発明は、たとえば燃料電池発電装置の運転を安定させて効率を良化させ耐久寿命の低下を抑制することができるという長所を有する。

また、本発明は、たとえば一時的な電力負荷の上昇や下降があった場合にも燃料電池発電における無駄なエネルギー消費を極めて小さく抑えることができるという長所を有する。

請 求 の 範 囲

1. 負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

2. 前記第二の所定期間ごとに作成される指令値は、その第二の所定期間の開始時刻を終了時刻とする第一の所定期間における平均値に基づく請求項1記載の電力生成制御システム。

3. 前記所定の電力生成手段は、燃料電池であり、前記生成される電力の前記要求される電力に対する過不足の調節は、系統電源および／または蓄電池を利用して行われる請求項1または2記載の電力生成制御システム。

4. 前記過不足の調節は、系統電源および蓄電池を利用して行われ

前記蓄電池は、前記系統電源よりも優先的に前記利用される請求項3記載の電力生成制御システム。

5. 前記制御は、前記蓄電池の蓄電量を加味して行われる請求項3記載の電力生成制御システム。

6. 前記蓄電池の蓄電量を加味するとは、前記蓄電量とあらかじめ定められた目標蓄電量との差に応じて前記指令値を補正することである請求項5記載の電力生成制御システム。

7. 負荷から要求された電力の検知を行うステップと、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均

値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するステップとを備えた電力生成制御方法。

8. 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

9. 前記所定のルールとは、所定の期間における、(1)連続的に前記積算された時間、または(2)不連続的に前記積算された時間の総和が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項8記載の電力生成制御システム。

10. 前記時間積算手段は、所定の期間における、(1)連続的に前記積算された時間、または(2)不連続的に前記積算された時間の総和を前記積算の結果として出力する請求項9記載の電力生成制御システム。

11. 前記所定のルールとは、連続的に前記積算された時間が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項8記載の電力生成制御システム。

12. 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

1 3. 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

1 4. 前記所定のルールとは、前記積算された電力が所定の閾値以上となったときに前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるためのルールである請求項 1 3 記載の電力生成制御システム。

1 5. 負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、
前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

1 6. 所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、

前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段とを備えた電力生成制御システム。

1 7. 前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるべき時刻が前記蓄積された履歴に基づいて算出され、

前記電力生成手段は、実質上前記算出された時刻に前記負荷に供給すべき

電力の生成を開始させられるまたは終了させられる請求項 16 記載の電力生成制御システム。

18. 負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるステップとを備えた電力生成制御方法。

19. 負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるステップとを備えた電力生成制御方法。

20. 負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するステップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるステップとを備えた電力生成制御方法。

21. 負荷から要求される電力の検知を行うステップと、

前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するス

テップと、

前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるステップとを備えた電力生成制御方法。

22. 所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するステップと、

前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるステップとを備えた電力生成制御方法。

23. 請求項1記載の電力生成制御システムの、負荷から要求された電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

24. 請求項8記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

25. 請求項12記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から

要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

26. 請求項13記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

27. 請求項15記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

28. 請求項16記載の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部としてコンピュータを機能させるためのプログラム。

29. 請求項1記載の電力生成制御システムの、負荷から要求された電力

の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の全部または一部の生成を行うための所定の電力生成手段を、前記検知された電力の第一の所定期間における平均値に基づいて第二の所定期間ごとに作成される指令値を利用して制御するための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

30. 請求項8記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以上となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

31. 請求項12記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、前記検知された負荷から要求される電力が所定の値以下となっている時間を積算するための時間積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

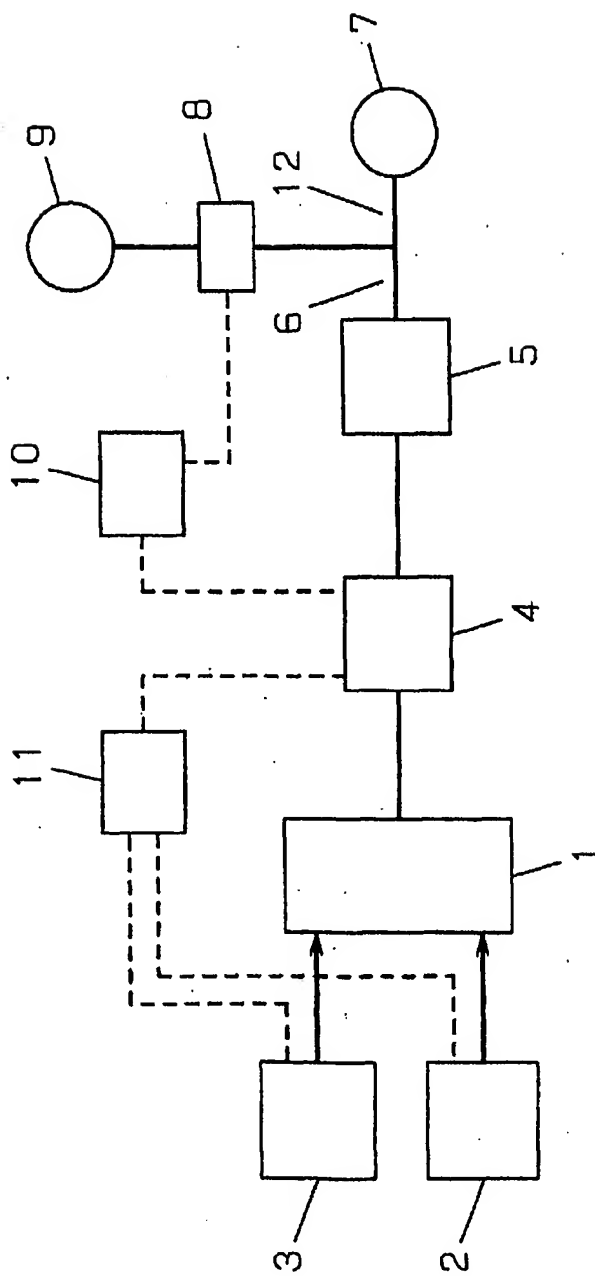
32. 請求項13記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われていないときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結

果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に開始させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

33. 請求項15記載の電力生成制御システムの、負荷から要求される電力の検知を行うための電力検知手段と、前記負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われているときに、所定の期間における前記負荷から要求される電力を積算するための電力積算手段と、前記積算の結果に基づき所定のルールを利用して、前記負荷に供給すべき電力の生成を前記電力生成手段に終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

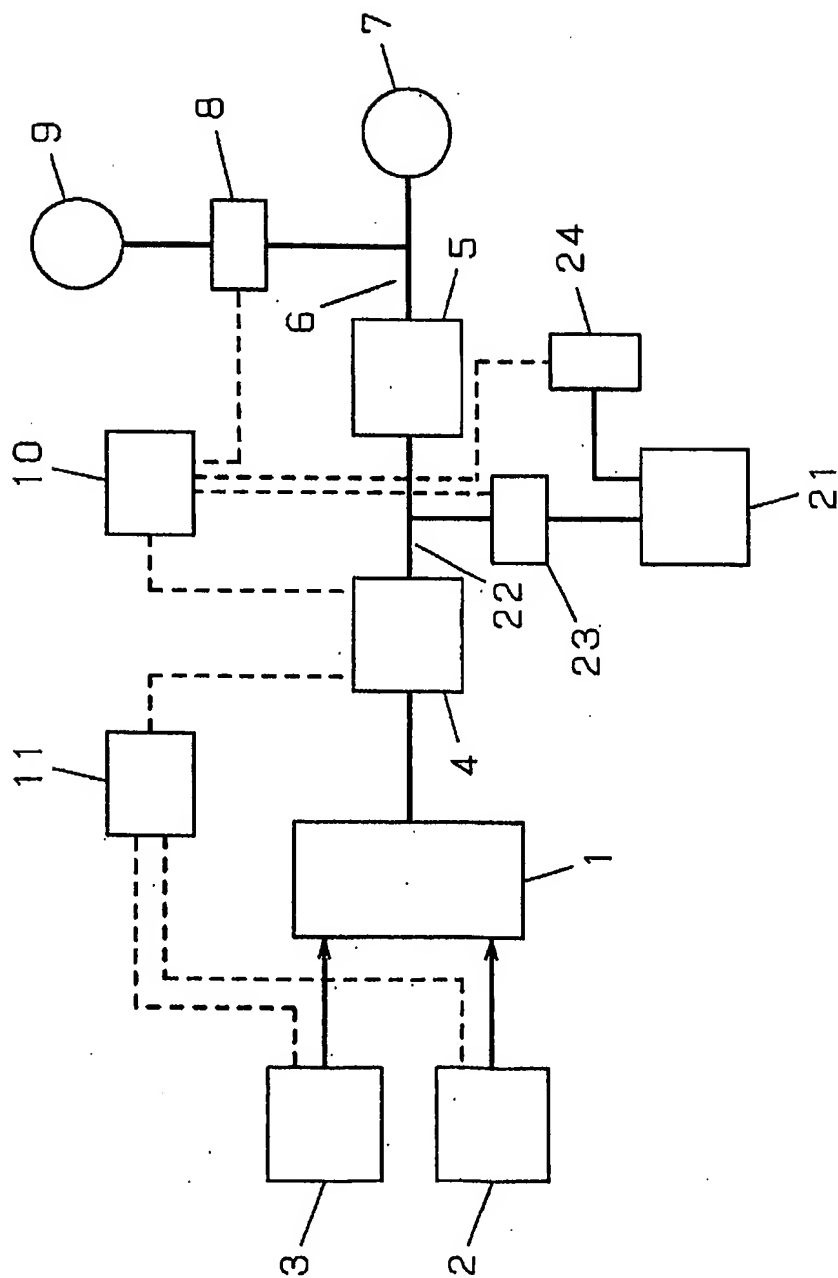
34. 請求項16記載の電力生成制御システムの、所定のルールに基づく負荷に供給すべき電力の生成が所定の電力生成手段において行われたときの、前記負荷から要求される電力の履歴を蓄積するための履歴蓄積手段と、前記ルールに優先させて、前記蓄積された履歴に基づき、前記電力生成手段に前記負荷に供給すべき電力の生成を開始させるまたは終了させるための電力生成制御手段との全部または一部をコンピュータに実行させるためのプログラムを担持した媒体であって、コンピュータにより処理可能な媒体。

1 / 1 6



第1図

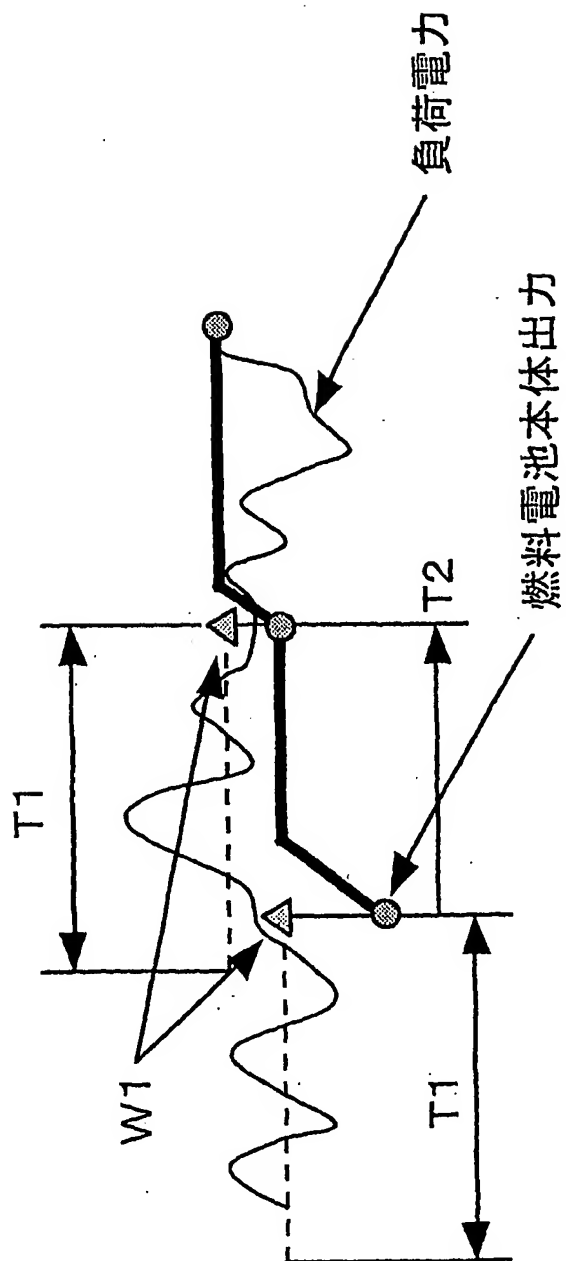
2 / 1 6



第 2 図

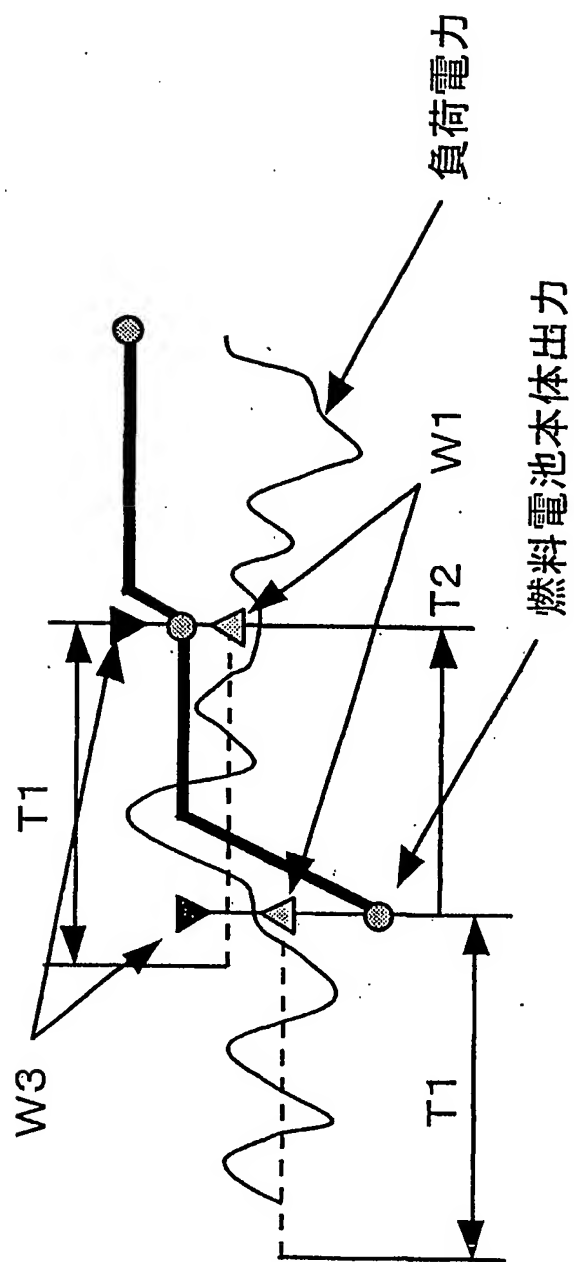
3 / 1 6

第 3 図



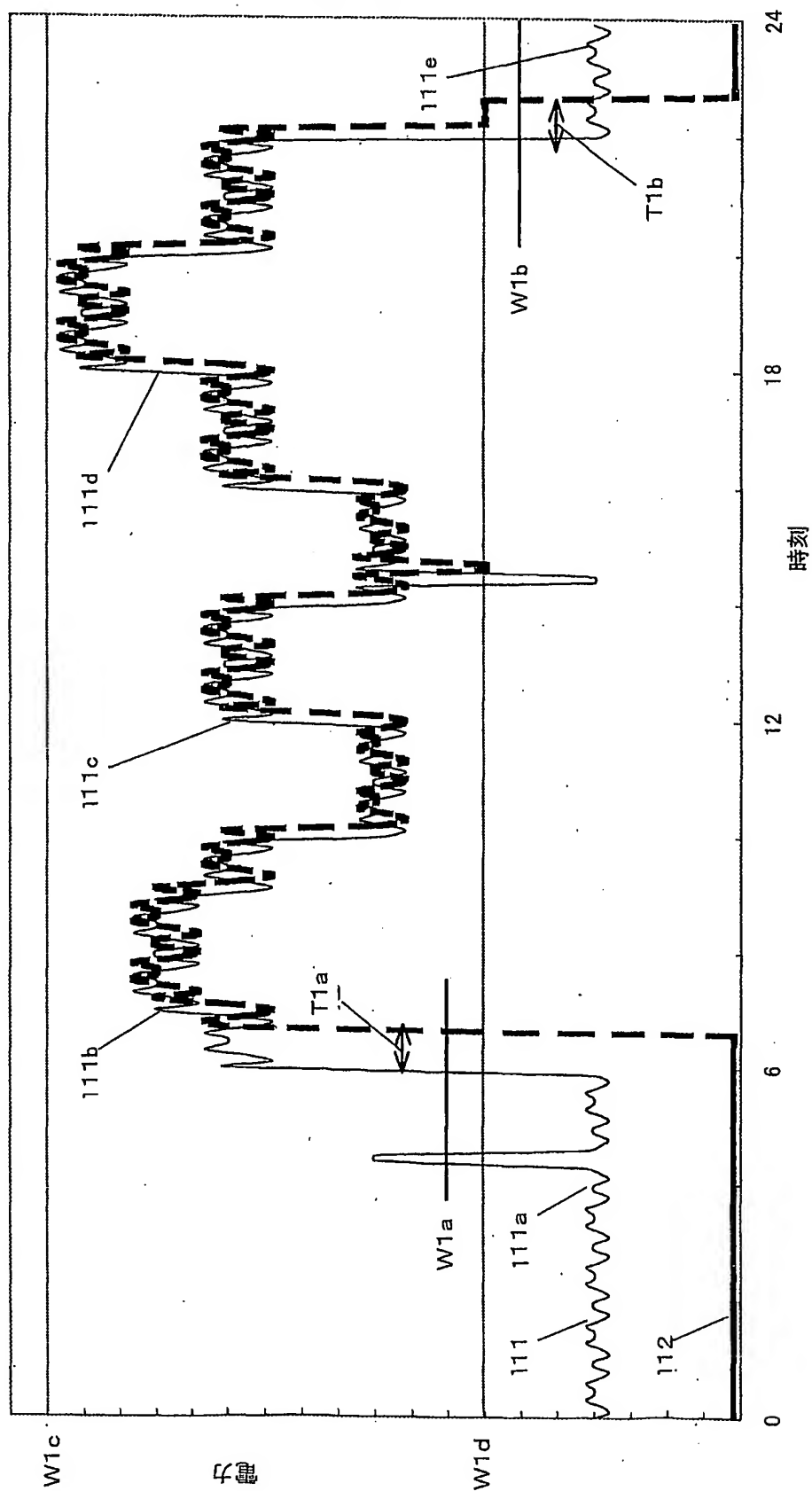
4 / 1 6

第 4 図



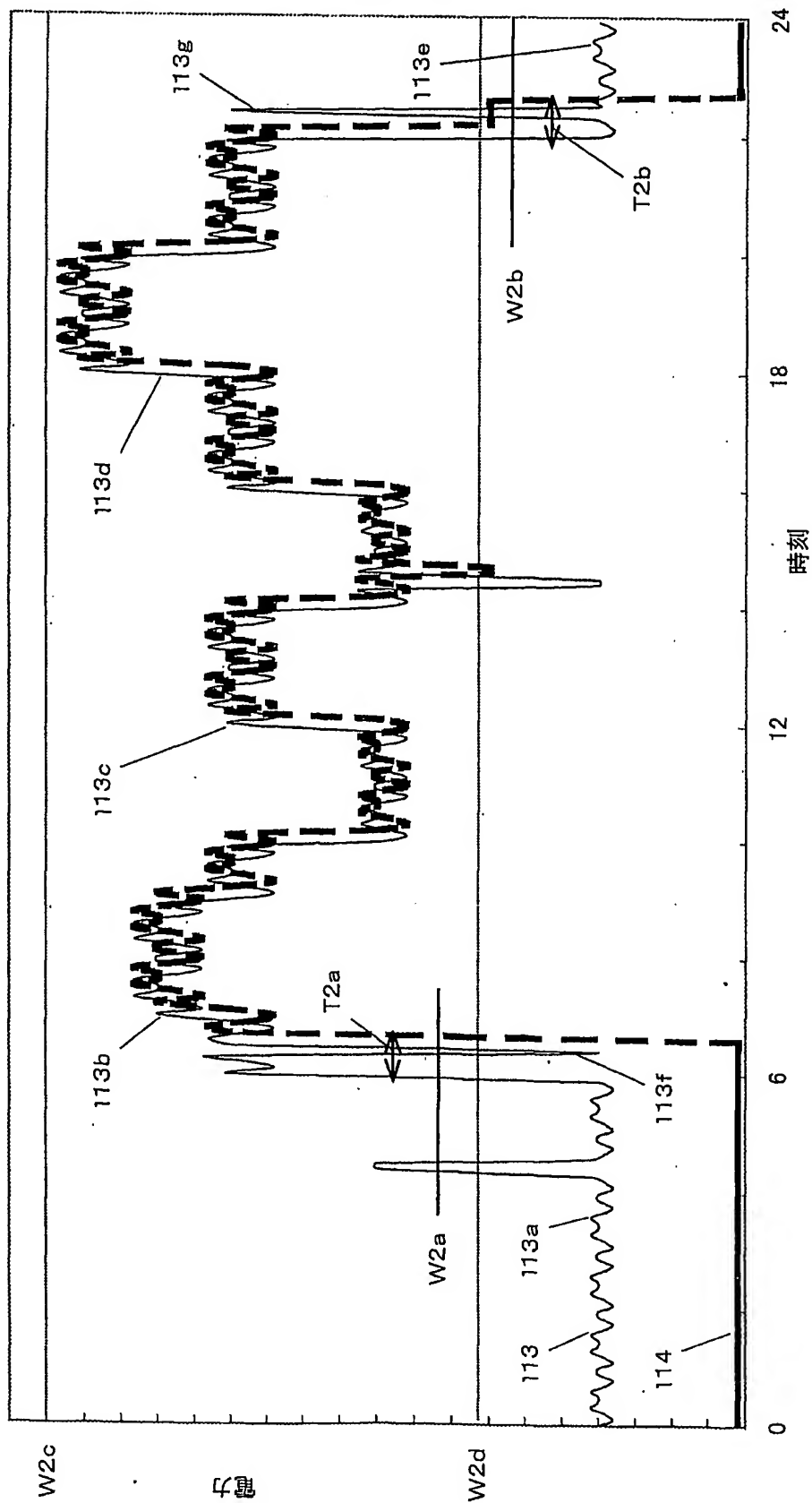
5 / 1 6

第 5 図



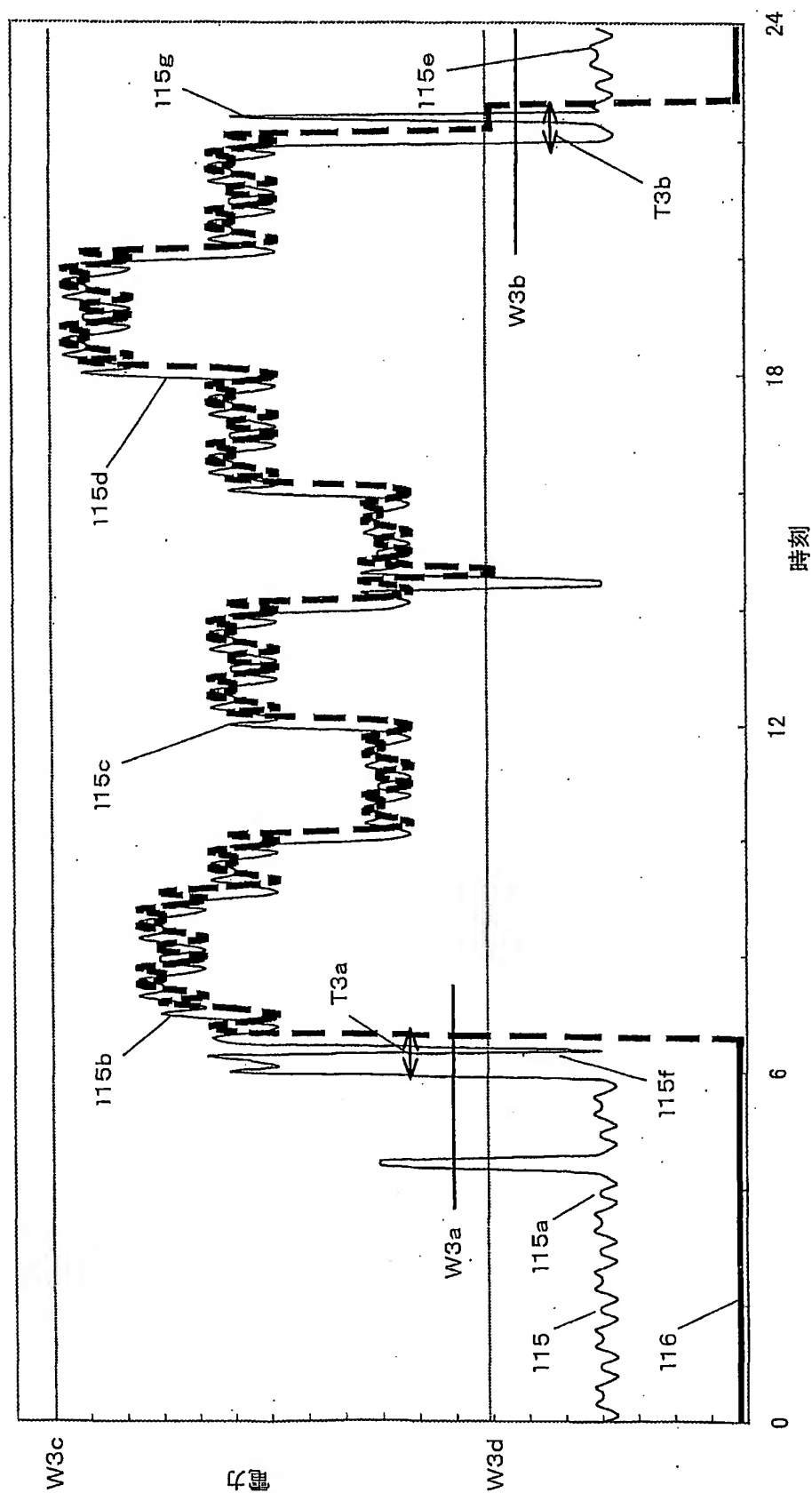
6 / 1 6

第 6 図



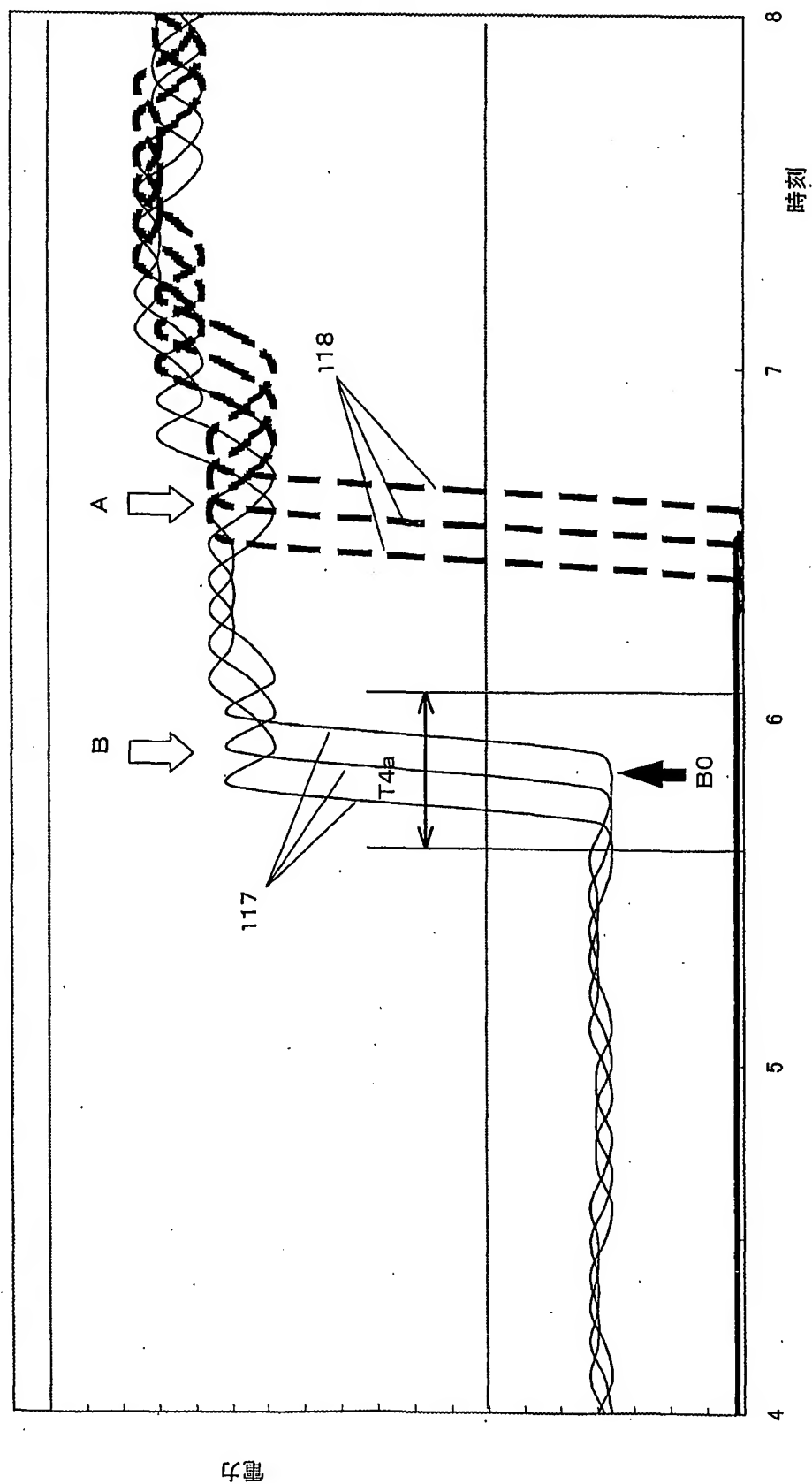
7/16

第7図



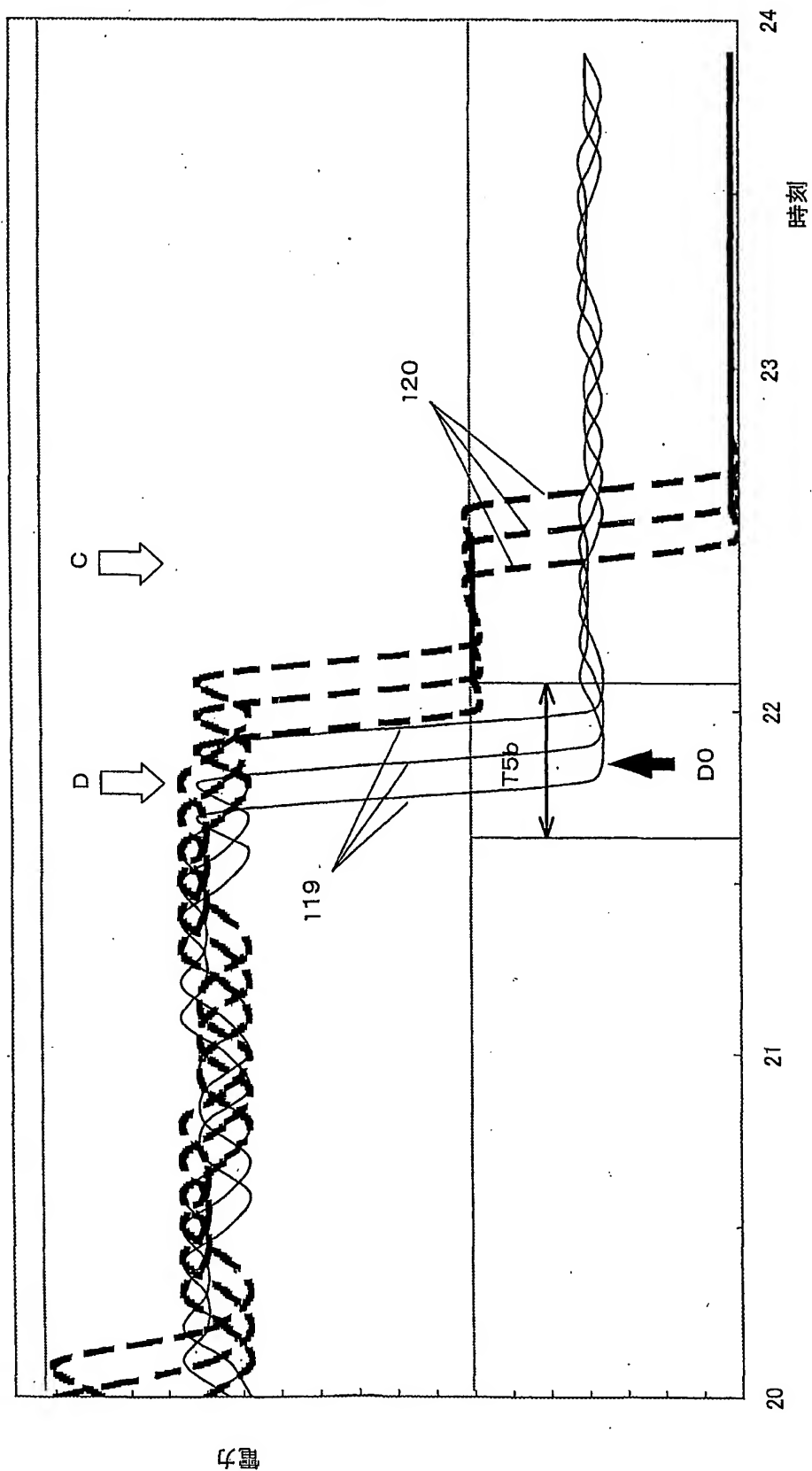
8 / 1 6

第 8 図



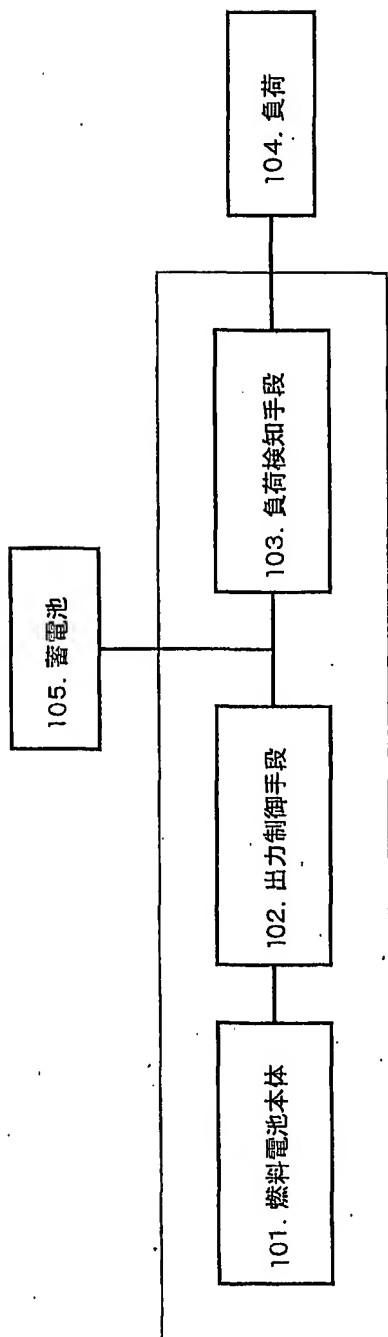
9 / 1 6

第 9 図



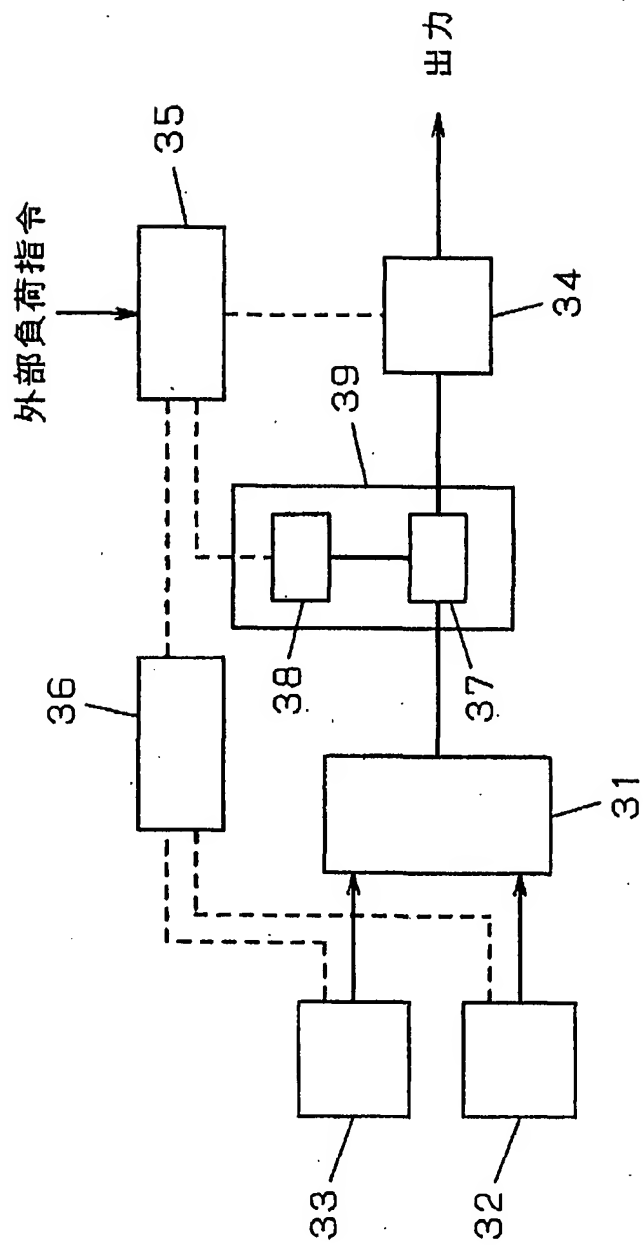
10/16

第10図



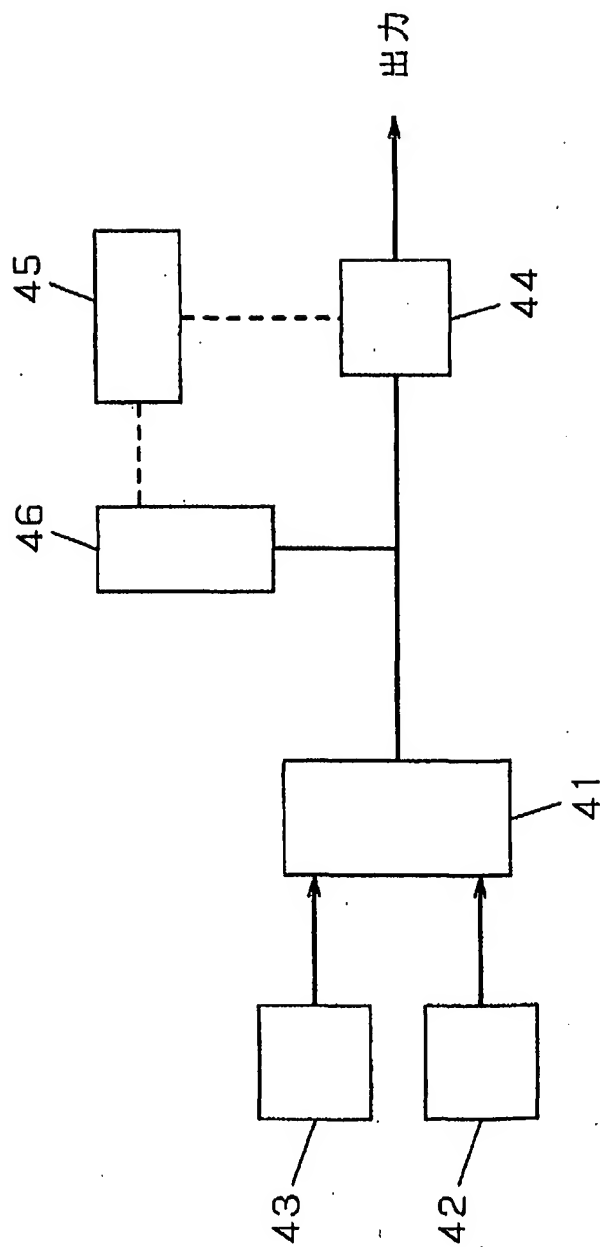
1 1 / 1 6

第 1 1 図



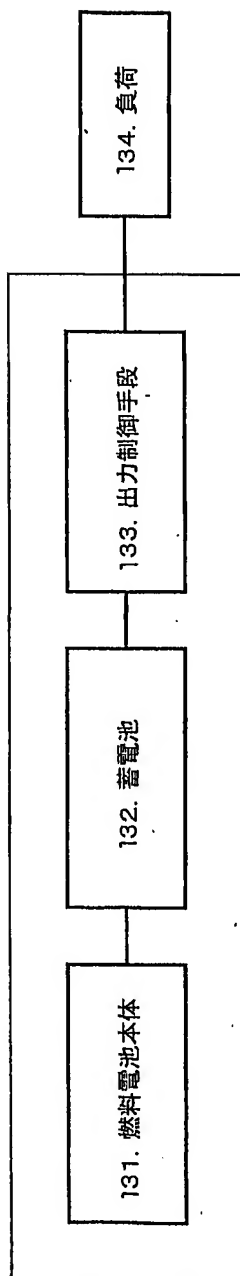
1 2 / 1 6

第 1 2 図



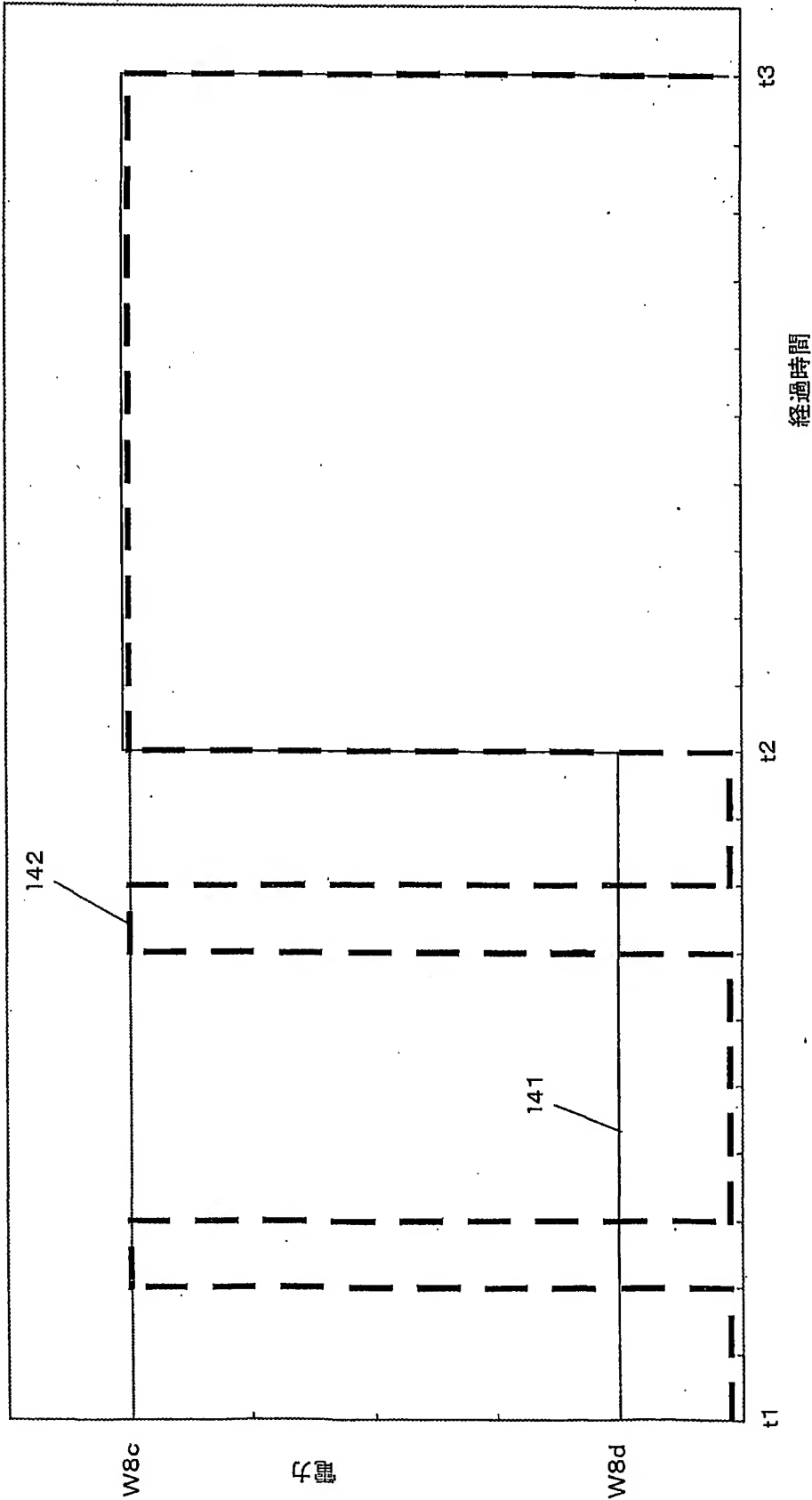
1 3 / 1 6

第 1 3 図



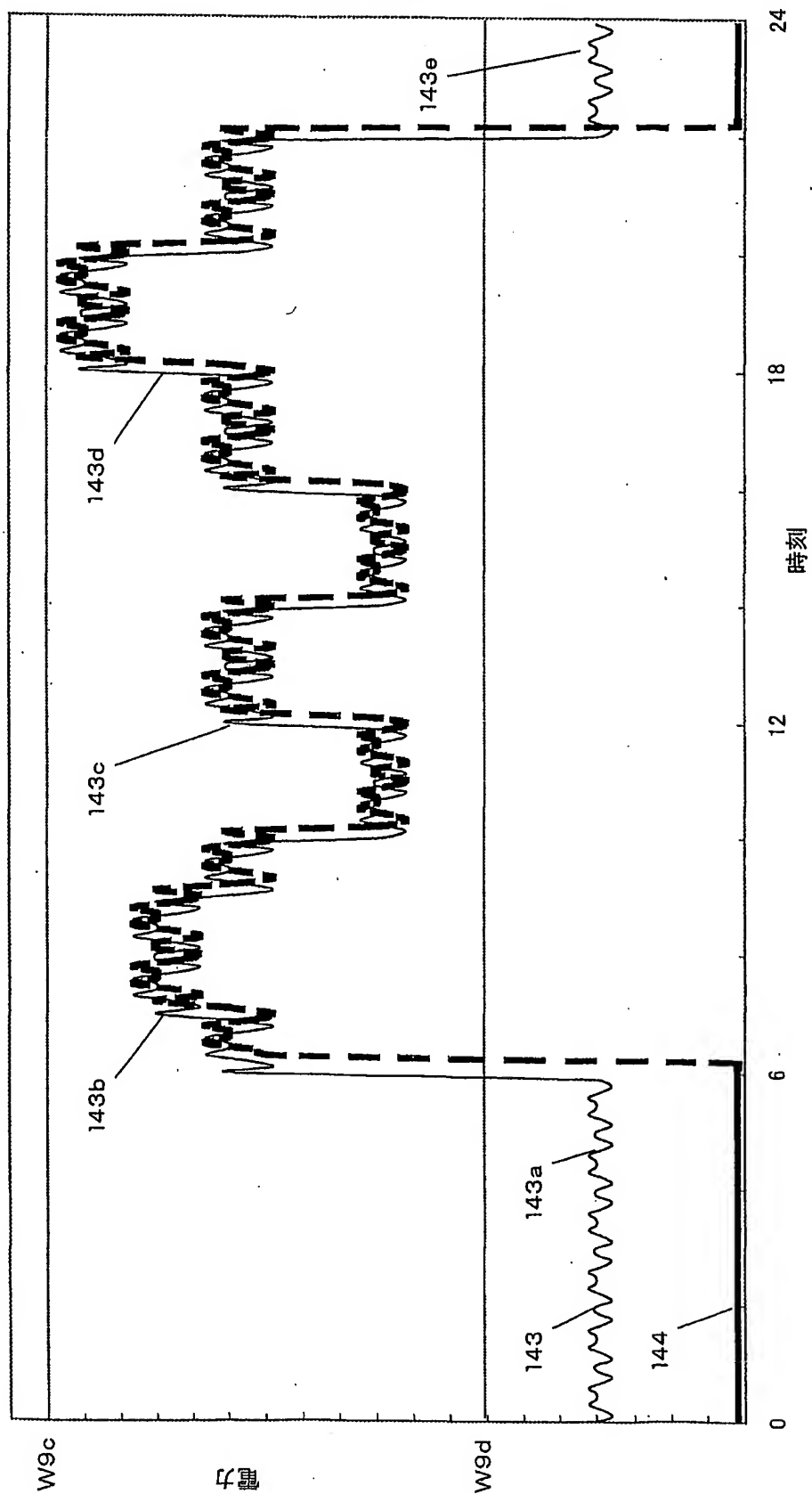
1 4 / 1 6

第 1 4 図



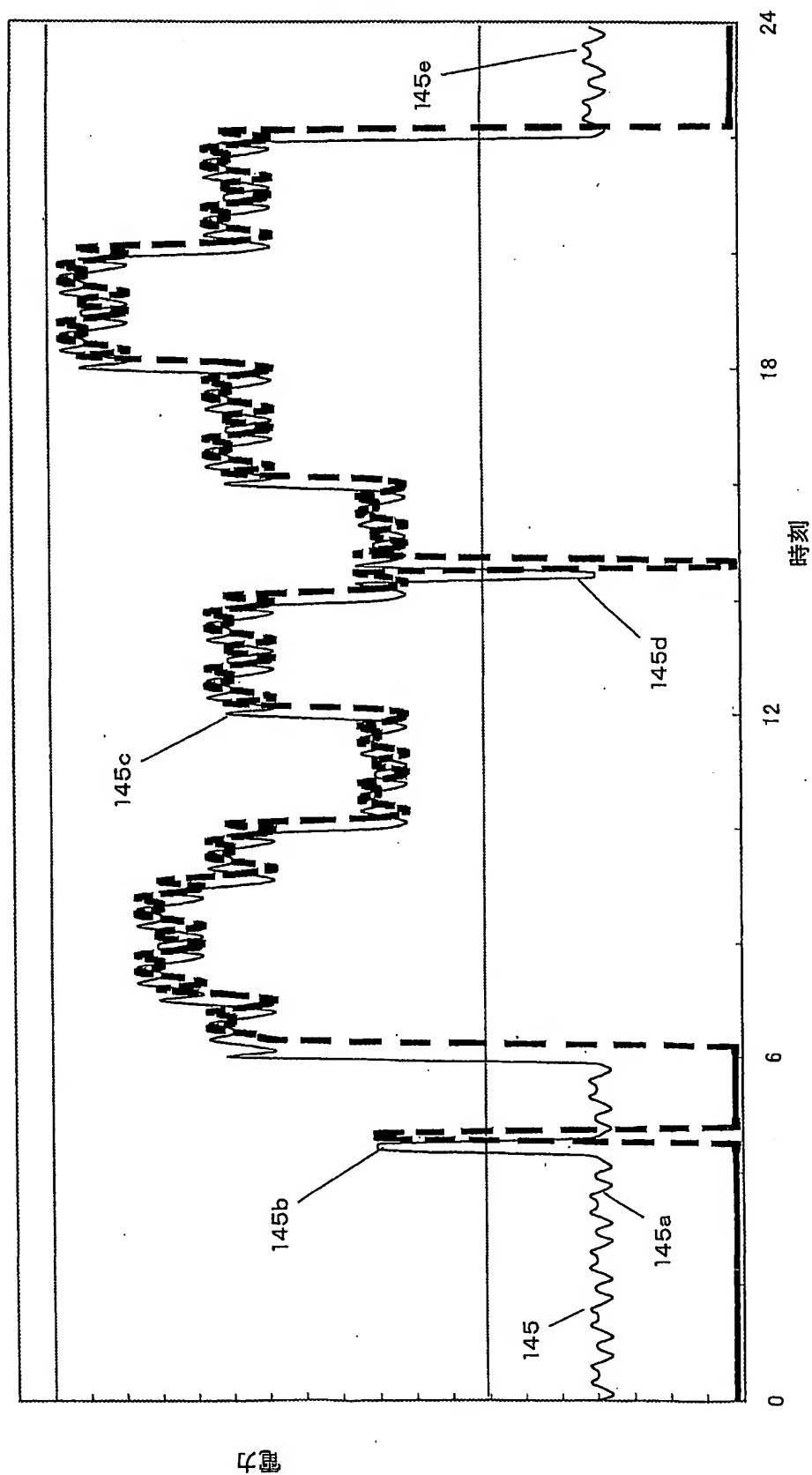
1 5 / 1 6

第 1 5 図



16/16

第16図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08620

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H02J3/00, H02J3/38, H01M8/00, H01M8/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H02J3/00-5/00, H01M8/00, H01M8/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 02-291668 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 03 December, 1990 (03.12.90), page 3, upper left column, line 7 to lower right column, line 10; Fig. 3 (Family: none)	1-3, 7, 23, 29
Y	JP 02-291668 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 03 December, 1990 (03.12.90), page 3, upper left column, line 7 to lower right column, line 10; Fig. 3 (Family: none)	4-6
Y	JP 05-36430 A (Osaka Gas Co., Ltd.), 12 February, 1993 (12.02.93), Par. No. [0018] (Family: none)	4-6
Y	JP 04-368428 A (Nippon Telegr. & Teleph. Corp. <NTT>), 21 December, 1992 (21.12.92), Par. No. [0007] (Family: none)	4-6
Y	JP 06-110572 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 22 April, 1994 (22.04.94), Par. No. [0003]; Fig. 4 (Family: none)	4-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 December, 2001 (20.12.01)

Date of mailing of the international search report
15 January, 2002 (15.01.02)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/08620

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-276877 A (Fuji Electric Co., Ltd.), 15 November, 1988 (15.11.88), & US 4839574 A (Fuji Electric Co., Ltd.)	1-7, 23, 29
A	JP 05-182675 A (Shimizu Corporation), 23 July, 1993 (23.07.93) (Family: none)	8-22, 24-28, 30-34

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷

H02J3/00, H02J3/38, H01M8/00, H01M8/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷

H02J3/00-5/00, H01M8/00, H01M8/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年,
 日本国公開実用新案公報 1971-2001年,
 日本国登録実用新案公報 1994-2001年,
 日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 02-291668 A(富士電機株式会社)3.12月.1990(3.12.90)第3頁 左上欄第7行-右下欄第10行, 第3図 (ファミリーなし)	1-3, 7, 23, 29
Y	JP 02-291668 A(富士電機株式会社)3.12月.1990(3.12.90)第3頁 左上欄第7行-右下欄第10行, 第3図 (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 05-36430 A(大阪瓦斯株式会社)12.2月.1993(12.2.93) 段落【0018】 (ファミリーなし)	4-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 12. 01

国際調査報告の発送日

15.01.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

嶋野 邦彦

5 T

8 5 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3566

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 04-368428 A(日本電信電話株式会社)21.12月.1992(21.12.92) 段落【0007】 (ファミリーなし)	4-6
Y	JP 06-110572 A(富士電機株式会社)22.4月.1994(22.4.94) 段落 【0003】, 第4図 (ファミリーなし)	4-6
A	JP 63-276877 A(富士電機株式会社)15.11月.1988(15.11.88) & US 4839574 A(Fuji Electric Co.Ltd.)	1-7, 23, 29
A	JP 05-182675 A(清水建設株式会社)23.7月.1993(23.7.93) (ファ ミリーなし)	8-22, 24-28, 30-34